

RAKENNEPAINOTTEINEN KANKAAN KEHITTELY ATOOPPISALLE IHOOLLE

● Ulla Vahteri

Taiteen kandidatin opinnäyte

Muotoilu

Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu

Aalto-yliopisto

2019

1 TIIVISTELMÄ

Ulla Vahteri

Taiteen kandidaatin opinnäyte

Rakennepainotteinen kankaan kehittäminen atooppiselle iholle

Muotoilun laitos

Muotoilu

2019

68 sivua

Suomi

Opinnäytteessä kehiteltiin kangasta atooppiselle iholle ensisijaisesti rakenteiden kautta. Aiemmat tutkimukset atooppisen ihon tekstiileistä kohdistuvat enemmän materiaaleihin ja erilaisiin antibakteerisiin käsittelyihin kuin itse kankaan rakenteeseen. Tekstiilisuunnittelun näkökulmasta rakenteisiin ja materiaaliyhdistelmiin keskittyvä kankaan kehittäminen voisi lisätä atooppisen ihon tekstiilien monipuolisuutta.

Tavoitteena oli suunnitella kankaaseen sairaan ihon hyvinvointia tukevia rakenteellisia ratkaisuja. Tulehduksille altis, helposti rikkoutuva ja kutiava iho asetti kankaalle vaatimuksia. Taustatutkimus koostui lääketieteen ja kuitumateriaalien aineistoista. Saadun tiedon pohjalta valmistettiin kangasnäytteitä, joista kuusi vietiin hihaprototyyppiksi asti. Kankaat toteutettiin kudonnan ja neulonnan menetelmillä käsi- ja teollisuuskoneilla.

Suunnittelu vaati paljon kokeiluja, ja niiden myötä ilmenneet löydökset ohjasivat projektin kulkua. Alussa painotus oli mahdollisimman ohuiden kankaiden kehittämisessä, mutta tiedon ja kokeilujen kertyessä tapahtui käänne monikerroksellisiin rakenteisiin. Yllättävä kokeilu oli kompressiokankaat, jotka muodostuivat lopulta projektin pääteemaksi. Kompression käytön taustalla vaikutti idea sen kutinaa lievittävästä vaikutuksesta iholla.

Kolmiulotteisuuden avulla saavutetaan uusia ominaisuuksia, kuten eri materiaalikerroksia ja joustavuutta. Ihoa vasten voidaan käyttää eri kuituja kuin kankaan pinnassa, ja joustavuus vähentää kankaan hankausta iholla. Kompressio voi olla mahdollinen hoitomuoto kutinan lievittämiseen. Sen todellisia vaikutuksia ei tässä projektissa ollut mahdollista tutkia, mutta jatkokehittelyä varten se olisi välttämätöntä. Rakenteiltaankin optimoitu kangas voisi tuoda uusia mahdollisuuksia atooppisen ihon hoitoon.

AVAINSANAT

atooppinen iho, tekstiili, kompressio, lääketiede, kuidut

SISÄLLYSLUETTELO

1	Tiivistelmä	2
2	Johdanto	4
3	Tausta	5
4	Menetelmät	10
	4.1 Tekninen toteutus	10
	4.2 Materiaalit	13
	4.3 Rakenteet	20
	4.4 Kompressio	28
5	Näytteet	34
	5.1 Symbolit	34
	5.2 Hihat	34
6	Pohdinta	62
	6.1 Arviointi	62
	6.2 Jatkossa	64
	Lähdeluettelo	65

2 JOHDANTO

Opinnäytteeni aiheena on kehitellä kangasta atooppiselle iholle tutkimuksen ja pienen produktion keinoin. Tekstiilipainotteiset muotoiluopintoni toimivat tieto- ja taitopohjana suunnittelulle. Lisäksi henkilökohtaisella kosketuspinnallani syvennän ja kommentoin tekemieni ratkaisujen syitä.

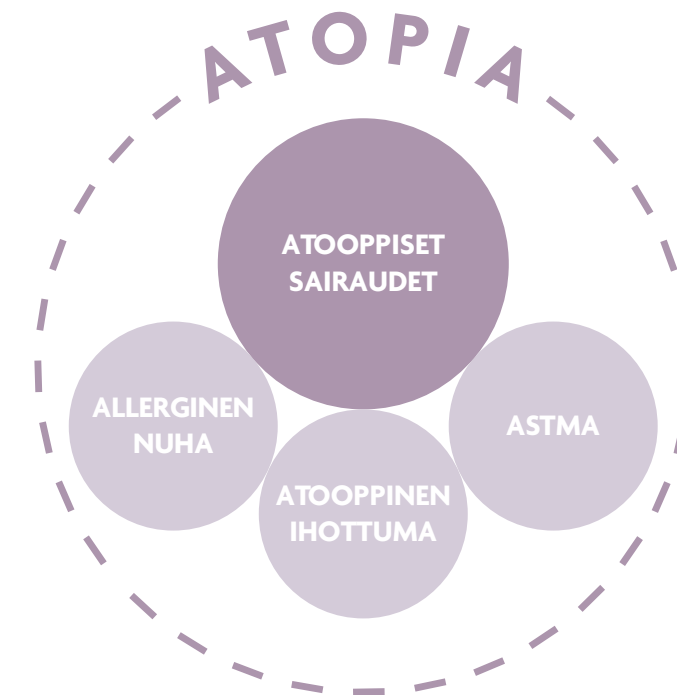
Atooppinen iho on atopiaan taipuvaisen ihotyyppi, ja atooppinen ekseema on krooninen, tulehduksellinen ihosairaus. Yksi atooppisen ihon hoitamisen kulmakivistä on pitkäjänteinen ylläpitohoito, jossa ihon oireita on hallittava ja hillittävä. Oikeanlainen kangas voi olla osa ihon hoitoa esimerkiksi kompensoimalla ihon heikkouksia, kuten liiallista kosteuden haihtumista ja kykyä suojautua ärsyttäviltä tekijöiltä.

Vaatteet ja iho ovat jatkuvassa kontaktissa, ja etenkin atooppisen ihon kanssa kankaiden tuntu ja materiaalit korostuvat. Liian karhea, hengittämätön kangas voi ärsyttää ihoa, kun taas joustavilla, sileillä kankailla voidaan helpottaa ihon oireita.

Suunnitteluani rajaavat atooppisen ihon vaatimukset, ja tausta-aineisto koostuu lääketieteen ja kuituopin lähteistä. Tiedekatsauksen lisäksi produktiona on pieni mallisto neuleita ja kudottuja näytteitä, joiden pääpaino on materiaaleissa ja rakenteissa. Menetelminä käytän neulontaa ja kudontaa käsi- ja teollisuuskoneilla.

Lähdeaineiston perusteella atooppisen ihon kankaissa on tutkittu erityisesti materiaaleja ja hoitavien ainesosien lisäämistä kuituihin. Niissä korostuu hankaamattomuus, saumattomuus ja hoitavuus. Huomasin tutkimuskentällä kuitenkin aukon: kankaan rakenteen merkitystä ei ole tarpeeksi huomioitu. Rakenteen optimoinnilla voidaan saavuttaa tarkoituksenmukaisia ominaisuuksia, kuten sileyttä, hengittävyyttä, joustavuutta ja hoitavuutta. Näin ollen minulle tarjoutui haaste lähteä kehittelemään atoopikolle sopivia kankaita ensisijaisesti rakenteen kautta.

3 TAUSTA



KUVIO 1. Atooppinen ihottuma on osa atooppisten sairauksien joukkoa.

Suunnitteluni pohjautui tieteelliseen tausta-aineistoon. Aluksi selvitin atooppisen ihon taustoja ja syitä, jotta voisin asettaa kankaille vaadittavia ominaisuuksia.

Atooppinen ihottuma eli ekseema ilmestyy usein kuin tyhjästä, ja iho on kuin arvaamaton tuliperäinen kenttä. Koskaan ei tiedä missä on kehkeytymässä uusi tulehdus, joka lehahtaa varoittamatta. Atooppinen ihottuma on yksi atooppisista sairauksista (Darlenski, Kazandjieva, Hristakieva, & Fluhr 2014, 409–413). Kuviossa 1 atopia on kehyksenä kuvastamassa alttiutta saada jokin näistä sairauksista. Opinnäytteessäni viitataan sanalla *atoopikko* henkilöön, jolla on iholla ilmenevä atopiataipumus. Itse olen atoopikko, ja omaa kokemustani atooppisesta ekseemasta leimaakin sen mysteerisyys, joka todetaan myös tieteellisissä lähteissä.

Atooppisen ekseeman (tautiluokitus L20.0) syntymekanismeja ei vielä täysin tunneta ja siihen liittyy eri tekijöitä. Perimmäisinä syinä voivat olla muun muassa virheet ihon läpäisyesteessä, immunologinen poikkeavuus sekä ympäristön ja taudinaiheuttajien vaikutus. Ihon läpäisyesteen tehtävä on estää taudinaiheuttajia, kemikaaleja ja allergeeneja pääsemästä elimistöön ja hillitä veden haihtumista ihosta.

Este on atooppisessa ihossa rakenteellisesti virheellinen tai heikentynyt, jolloin iho on alttiimpi tulehduksille, kuivumiselle ja muille ihotaudeille. Ihon läpäisyesteen erilaisuus voi johtua mutaatiosta filaggriniin -geenissä, joka vaikuttaa tärkeän rakenneproteiinin muodostumiseen. Ihosta voi myös puuttua keramideja eli rasva-aineita tai antimikrobisia peptidejä eli lyhyitä aminohappoketjuja, jotka ovat oleellinen osa ihon suojamuuria. (Watson 2011, 1–7.)

Myös muita läpäisyesteen proteiineja esiintyy vähemmän atooppisen ihon rakenteessa (Kiiski 2018, 13). Atoopikoilla on esimerkiksi havaittu häiriöitä ihon rakenteen tiiviissä liitoksissa. Ne ovat solujen välisiä liitoksia, jotka säätelevät veden, ionien, molekyylien ja tulehdusta aiheuttavien mikrobien kulkua ihon läpi. (Kirschner, Houdek, Fromm, Moll & Brandner 2010, 839–842.) Nämä useista proteiineista koostuvat liitokset ovat ihon läpäisyesteen tärkeä tuki- ja suojarakenne. Erityisesti klaudiini 1 -geenin proteiinin tuotto on atooppista ekseemaa sairastavilla huomattu vähentyneen, mikä johtaa tiiviiden liitosten rakenteellisiin häiriöihin (Egawa & Kabashima 2016, 350–358).

HOME / WOMEN / UNDERWEAR / LONG SLEEVE TOP

Long Sleeve Top



KUVA 1. Puuvillapaita atooppiselle iholle. (Pure Cotton Comfort 2019).



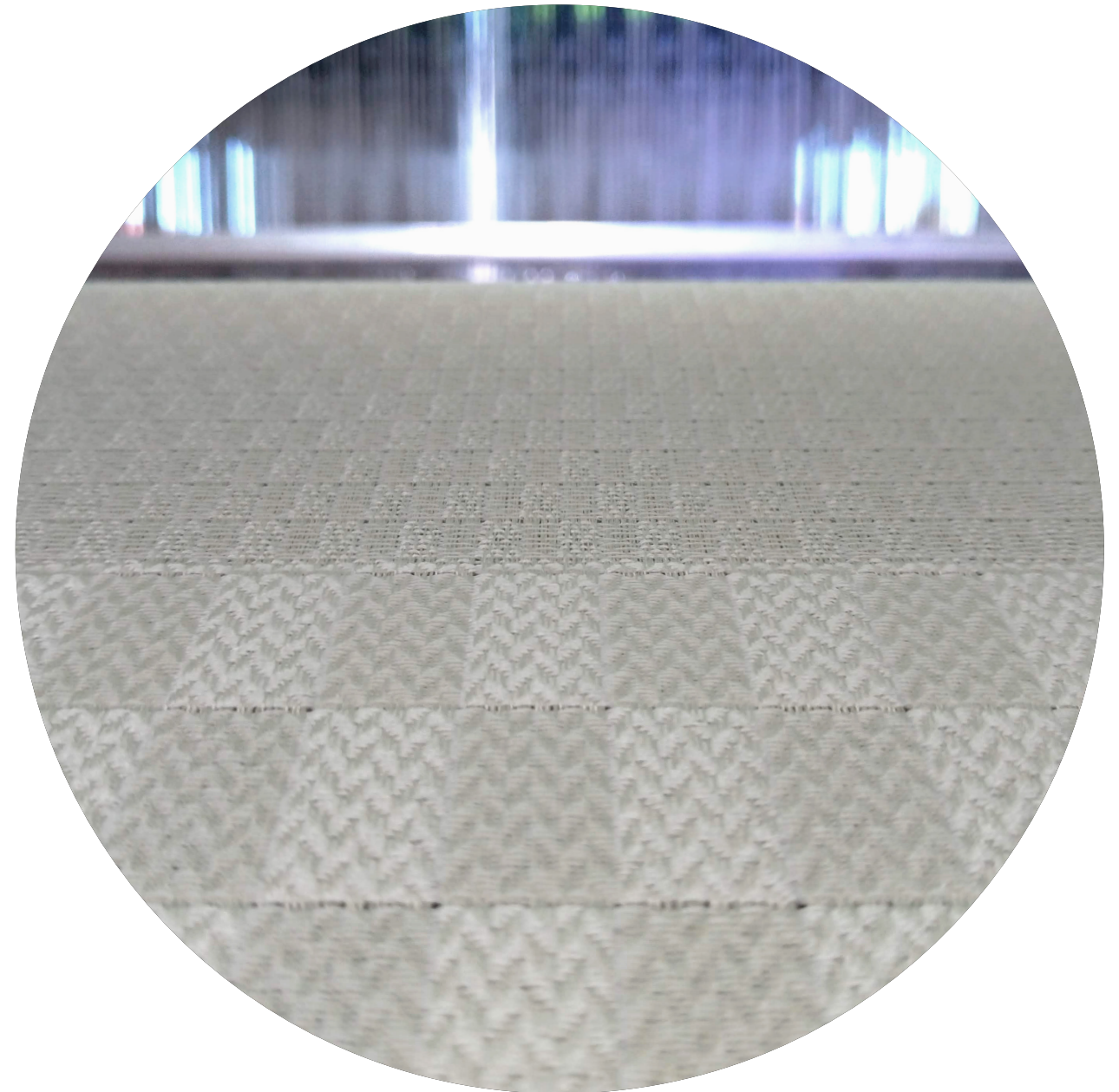
KUVA 2. Atoopikon paita, jossa on käsiin raapimisen estämiseksi. (Pure Cotton Comfort 2019).

Viat ihon tiiviissä liitoksissa altistavat enemmän ulkoisille ärsykeille. Ihon suojatekijöiden poikkeamien vuoksi vettä haihtuu liikaa, jolloin iho on alttiimpi bakteeri- ja sieni-infektioille sekä allergeeneille (Watson 2011, 1–7). Usein tulehduksen aiheuttaja on *Staphylococcus aureus* -bakteeri. Muun muassa sen takia atoopikoille on kehitelty erilaisia antibakteerisia kankaita eli kankaita, jotka hillitsevät tai estävät bakteerien kasvua iholla. (Mobolaji-Lawal 2015, 2.) Atooppiseen ihottumaan liittyy immunologisen järjestelmän häiriöitä, joiden takia vasta-aineet ovat koholla ja tulehdusten riski suurempi (Darlenski ym. 2014, 409–413).

Atooppinen ekseema ilmenee punoittavina, kutisevina ja hilseilevinä alueina ihossa. Tulehtuneet ihoalueet kutisevat, raapiessa pahenevat, ja ihottumakierre on vaikea saada lakkaamaan. Kutina ja tulehdusalttius vaikuttavat elämänlaatuun, kuten uneen, keskittymiseen ja yleiseen jaksamiseen. Atooppiseen ihoon ei ole olemassa kaikkia oireita poistavaa lääkettä. Ohjeena on jatkuva pitkäjänteinen hoito eli pääasiassa ihon hygieniasta ja kosteutuksesta huolehtiminen. Ihon kunnosta riippuen sitä hoidetaan lääkevoiteilla, kortisonivalmisteilla tai valohoidoilla. Koska atooppisen ihottuman syyt ja oireet ovat yksilöllisiä, myös hoitosuositukset vaihtelevat eri henkilöillä. Kroonisen ihosairauden vaikutukset heijastuvat elämään jatkuvasti, sillä sairaus on kokoajan läsnä. Arkea voi helpottaa esimerkiksi kangasvalinnoilla. Tekstiileillä, kuten vaatteilla ja vuodevaatteilla on suuri merkitys, koska ne ovat ihon kanssa kosketuksissa yhtäjaksoisesti.

Atooppiselle iholle on tehty tekstiilejä (ks. kuva 1 ja 2), etenkin puuvillasta, silkistä ja lyocellista valmistettuja saumattomia alusvaatteita ja kerrastoja (The Eczema Company 2019; Pure Cotton Comfort 2019). Antibakteeristen tekstiilien hoitavuus perustuu esimerkiksi hopean bakteereja tuhoavaan vaikutukseen. Hopean on huomattu vähentävän iholla eläviä *Staphylococcus aureus* -bakteereja, jotka usein ylläpitävät atooppista ihottumaa. (Gauger 2006, 152.)

Ihon rakenteellinen poikkeavuus asettaa kankaan suunnittelulle tietyt rajat. Kankaan täytyisi ylläpitää sopivaa kosteutta iholla, hengittää ja joustaa. Se ei saisi myöskään hangata tai edesauttaa bakteerien kasvua iholla. Näistä lähtökohdista aloitin suunnitteluprojektin.



4 MENETELMÄT



Käsittelin atooppisen ihon kangasta tekstiilisuunnittelun, lääketieteen, hoitosovellusten ja kuituopin näkökulmista. Suunnittelu keskittyi ensisijaisesti kankaiden rakenteisiin ja materiaaleihin. Kudonnan ja neulonnan sallimissa rajoissa etsin ratkaisuja sopivan kankaan löytämiseksi. Hyödynsin tietämystäni sidoksista ja neulerakenteista, ja perustelin ratkaisujani tutkimuskirjallisuuden avulla. Koska minulla ei ollut mahdollisuutta suunnitella kangasta kuitutasolta asti, keskityin minulle saatavissa olevien lankojen valintaan.

4.1 TEKNINEN TOTEUTUS

Opinnäytteen produktio-osuuden toteutin Aalto-yliopiston tekstiilistudioissa. Tilojen koneet muodostivat projektini puitteet, mikä oli tiedossa suunnittelun alusta lähtien. Kutomossa käytössäni olivat perinteiset ja tietokoneavusteiset varsipuut sekä kahdet erilaiset tietokoneohjatut TC-1 ja TC-2 jacquard -kudontalaitteet.



KUVA 3. Työskentelyäni käsineulekoneella neulomossa.



KUVA 4. Kudontakokeiluja TC-2 jacquard -kudontalaitteella kutomossa.

Ohjatusti käytössä oli myös teollinen kone: Dornier -kutomakone yhdistettynä Stäublin jacquard -ohjausyksikköön. Loimet olivat kaikissa laitteissa valmiina, joten niiden materiaaleihin en päässyt vaikuttamaan. Loimissa oli kuitenkin tutkimukseeni soveltuvia materiaaleja, kuten merseroitua puuvillaa, silkkiä ja viskoosia.

Neulomossa käytössäni olivat Stoll JBO- ja Dubied -käsineulekoneet ja teollinen ohjatusti käytettävä ADF -neulekone. Gauge eli gg liittyy neulojen kokoon: mitä suurempi luku, sitä pienempi neula. Koneiden neulojen koot vaihtelivat 5–14 gaugen välillä. Kaikille koneille oli ajanvarausjärjestelmät, sillä ne olivat yhteisessä käytössä. Tämä loi rajoitteita, mutta toisaalta pakotti toimimaan systemaattisesti.

Projektiini sopivat parhaiten teolliset koneet niin kudonnassa kuin neulonnassakin, sillä ne mahdollistivat riittävän sileiden ja tasalaatuisten kankaiden valmistuksen. Esimerkiksi vaikeasti hallittava polyesterielastaanilanka pyrki käsin kudottaessa tekemään lenkkejä (ks. kuva 5), kun taas teollisessa koneessa lanka pysyi tiukasti aloillaan. Teknisten tekstiilien ominaisuuksien säätely vaatii stabiilit olosuhteet.

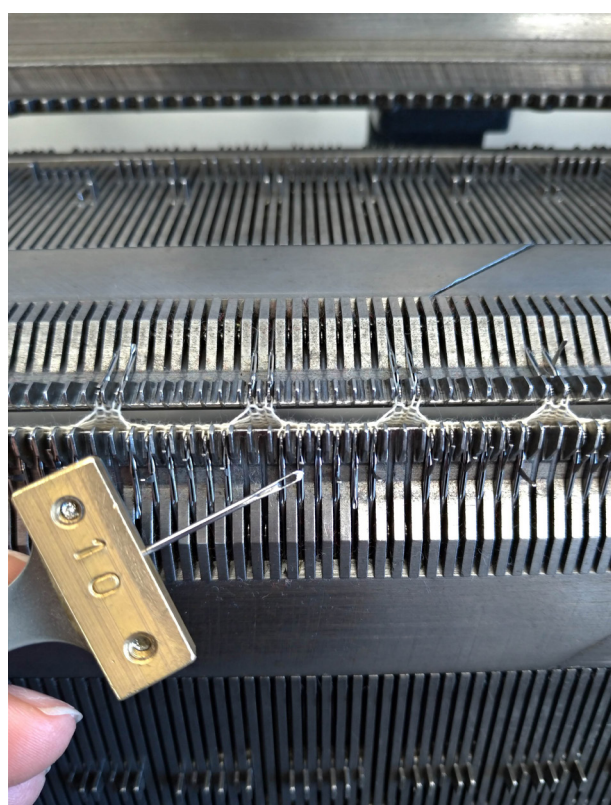
Kouluni kattava lankavalikoima sopi projektini tarpeisiin, sillä tein paljon pieniä kokeiluja (ks. kuva 7). Punnitsin ja käytin lankaa vain tarvitsemäni määrän. Suurten erien tilaaminen erikseen olisi ollut kustannustehotonta.

Ennen varsinaista kudontaa suunnittelin sidokset ja raportit Adobe Photoshop -ohjelmalla. Mustavalkokuvat sidoksista toimivat ohjeena kude- ja loimilangoille. Varsinaiset näytteeni sisältävät vain teollisella koneella tehtyjä kankaita, mutta tein kokeilut ensin TC-2 jacquard -kudontalaitteella (ks. kuva 4). Teollisen koneen loimi oli tiheämpi kuin TC-2:n, mikä täytyi muistaa kokeiluja tehdessä.

Neulonnassa ADF -koneelle tehtiin M1 Plus -ohjelmalla rakenteet sisältävä tiedosto. Tiedosto sisälsi informaation neulojen liikkeille silmukoiden muodostamiseen. Käsineulekoneilla neulojen liikkeitä saattoi vaihdella työn lomassa manuaalisesti. Esimerkiksi eri levyisissä rib -neulerakenteissa vaihtelin neulojen järjestystä löytääkseni parhaan asetuksen (ks. kuva 6).



KUVA 5. Käsien kudottaessa muodostuneet polyesterielastaanilankalenkit.



KUVA 6. Kokeilu neula-asetuksella 6 x 2 rib, ja silmukansiirtotyökalu.

Ennen näytteiden tekoa minun oli valittava atooppiselle iholle sopivat lankamateriaalit. Rajauksen tehdäkseeni tein kartoituksen atooppikoille suositelluista materiaaleista ja niiden ominaisuuksista lääketieteen ja kuituopin aineistoista.

4.2 MATERIAALIT



KUVA 7. Koulun lankavarastolla.

Rakenteellisen poikkeavuuden takia atooppinen iho on altis tulehduksille ja hankaukselle, joten oikeanlaisella vaatetuksella voidaan luoda iholle sen tarvitsemaa suojaa (Ricci, Patrizi, Bellini & Medri 2006, 128). Ihon rasvaamisen takia vaatteita täytyy pestä useammin, joten materiaaleilta vaaditaan kestävyyttä (Atooppinen ihottuma -opas 2018, 22). Suunnitteluun aiheutuu siis rajoitteita atooppisen ihon herkkyyden lisäksi myös hygienian tarkasta huomioimisesta. Koska iho täytyy pitää mahdollisimman puhtaana, on vaatteita pestävä usein ja tarpeeksi kuumassa.

Materiaalivalinnoilla voidaan estää infektioriskiä iholla ja mahdollisesti myös lievittää kutinaa. Kutina onkin yksi merkittävimmistä ihon kuntoon vaikuttavista tekijöistä. Ilman kutinaa atooppikko ei raavi ihoa, joka ei siten rikkoudu ja altistu bakteereille. Nimenomaan ihon rikkoutumisen välttäminen olisi oleellista, ettei tulehdusreaktiota ja kutinakierrettä pääsisi syntymään.

Ihon hankautumisen kannalta oleellimmat tekijät ovat kuidun pinta ja halkaisija (Hipler & Wiegand 2011, 283). Sileäkuituiset materiaalit ovat luonnollisesti atooppiselle iholle hyvä valinta (Atooppinen iho 2016, 14). Atooppisen ihon materiaaleista kerrottaessa korostetaan kuitujen vedensääteilykykyä. Puuvillalla on hyvä vedenimukyky, ja silkki pidättää liiallista kosteuden haihtumista iholta. (Ricci ym. 2006, 127–143.) Tästä päätellen atooppikon ihon häiriintyneeseen kosteudensääteelyyn voidaan vaikuttaa kuitujen valinnalla. Olisi iholle edullista, että kangas ylläpitäisi tasaista kosteutta estäen veden liiallista haihtumista.



PUUVILLA

Materiaaleista atooppiselle iholle suositellaan eniten selluloosapohjaisia kuituja, erityisesti puuvillaa (Atooppinen ihottuma -opas 2018, 22; Ricci ym. 2006, 127; Lopes 2013, 603). Puuvilla on yleisin atooppisen ihon materiaali sen hyvän käsiteltävyyden ja kosteudenimukyvyn vuoksi (Ricci ym. 2006, 127). Puuvillasäikeet koostuvat erimittaisista kuiduista (1–3 cm), ja on havaittu, että mikroskooppinen epätasaisuus yhdessä kosteuden kanssa saattaa hangata ihoa, ja ärsyttää ekseema-alueita (Bartels 2011, 283). Yleensä merseroitu puuvilla on kuituna pidempää ja sileämpää ja siksi parempi valinta käsittelemättömän puuvillan sijaan (Atooppinen iho 2016, 14). Puuvilla kestää pesua kuumassa, jolloin se on helppo pitää hygieenisenä ja myös atooppikon käyttämät rasvat ja voiteet peseytyvät pois vaatteista. Puuvillan muuten ihanteelliset ominaisuudet huomioonottaen kuidun epätasaisuus ei mielestäni ole haittana huomattava.

VISKOOSI

Viskoosi on selluloosapohjainen muuntokuitu. Muuntokuitu tarkoittaa tekokuitua, joka on tehty luonnonmateriaalista (Kielitoimiston sanakirja 2019). Viskoosin raaka-aineena voi olla muun muassa bambu, kuusi, koivu tai eukalyptus. Valmistuksessa käytetään paljon luonnonvaroja, kuten vettä ja kemikaaleja, mikä tekee siitä ekologisesti kyseenalaisen vaihtoehdon. Viskoosilla on luonnostaan selluloosapohjaisen kuidun ominaisuudet, esimerkiksi hyvä kosteudenimukyky, mutta joillain viskoosilaaduilla on huono muotopysyvyys. (Suomen tekstiili ja muoti: kuituopas 2019.) Vaikka viskoosi ei välttämättä ole paras valinta paljon pesua vaativassa tarkoituksessa, se on pehmeä ja miellyttävä ihoa vasten. Käytän näytteissäni viskoosipolyesterisekoitetta, jossa polyesteri mahdollisesti parantaa viskoosin kestävyyttä.

SILKKI

Silkki on myös atooppiselle iholle suositeltu materiaali (Clothing Stockists List 2018; Lopes 2013, 603). Silkki on sileää ja hillitsee liiallista hikoilua ja veden haihtumista (Ricci ym. 2006, 127). Näiden ominaisuuksiensa vuoksi se on atooppiselle iholle hyväksi. Se on kuitenkin materiaalina kallista eikä kestä korkeita pesulämpötiloja.



KUVA 8. Vasemmalla lyocellmerinovilla-, keskellä SeaCellpuuvilla- ja oikealla polyesterielastaani-sekoitelanka. Polyesterielastaani kihartuu heti, kun se löystyy kerältä.

VILLA JA SYNTEETTISET KUIDUT

Villan ja synteettisten kuitujen kohdalla on vaikea sanoa, sopivatko ne atooppiselle iholle. Kuidun läpimitalla on havaittu olevan selkeä yhteys ihon ärsyyntymiseen. Suurempi mekaaninen hankaus johtuu ympärysmitaltaan suuremman kuidun kyvystä tunkeutua iholle pistelemään. (Hipler & Wiegand 2011, 283.) Kuitujen sieto on yksilöllistä, ja esimerkiksi itse pystyn käyttämään ohuita villakankaita, kuten merinovillaisia paitoja. Useat atoopikot kuitenkin kokevat, että villa ja esimerkiksi polyesteri ja nailon ovat epämiellyttäviä, hiostavia ja ihoa ärsyttäviä materiaaleja (Clothing Stockists List 2018). Myös niin sanottu villayliherkkyys on atoopikoilla hyvin yleistä (Ricci ym. 2006, 127). Villa on materiaalina hieman kyseenalainen valinta: se voi karheutensa vuoksi ärsyttää ihoa mutta se ei ole materiaalina täysin poissuljettu, sillä kuitukoko villalaatujen välillä vaihtelee.

LYOCELL

Tencel eli Lyocell on selluloosapohjainen kuitu, jonka tuotannossa käytetään myrkytöntä liuotinta ja valmistuksessa tarvittava vesi kierrätetään. Täten se on hyvin samantyyppiseen kuituun, viskoosiin, verrattuna tuotantovaiheiltaan ympäristölle parempi, sillä viskoosin tuotantoon kuluu enemmän luonnonvaroja. (Suomen tekstiili ja muoti: kuituopas 2019.)

Lyocellin mukavuutta iholle puoltaa sen sileys ja erityinen kosteudensäätely, joka on lähtöisin sen nanorakenteesta. Itse kuitu koostuu vielä pienemmistä nanofibrilleistä. Vesi kulkee kapillaarisesti fibrillien välissä, mikä mahdollistaa sekä veden tehokkaan imeytymisen että haihtumisen. Tämä

antaa hyvät ominaisuudet siitä valmistettavalle kankaalle. Lyocell -kangas on myös edellytyksiltään bakteerien kasvulle huono. Tätä on perusteltu muun muassa kuidun sileydellä ja vedenimukyvyllä. Lyocell -kuidut imevät veden kuituun, joka pullistuu, kun taas synteettiset kuidut siirtävät veden kalvona tai pisaroina kuidun pinnalle tai väleihin. Bakteerit tarvitsevat vettä kasvaakseen, joten synteettisillä kuiduilla niillä on paremmat kasvuolot kuin lyocell -kuidulla. Puuvillaa ja lyocellia verrattaessa bakteerit viihtyvät paremmin puuvillassa. Ero bakteerien kasvussa saattaisi liittyä kuidun struktuuriin, sillä puuvilla on kuitutasolla rosoisempi kuin lyocell. (Schuster 2006, 149–165.)

Bakteerien ja sienien viihtyminen kuiduissa on ihon kannalta tärkeää huomioida. Atooppinen iho ei itse kykene puolustautumaan normaalisti niitä vastaan, joten on suositeltavaa, ettei itse kangas altistaisi ihoa infektioille. Bakteerien kasvun kannalta pelkkien synteettisten materiaalien käyttö kankaassa ei ole atooppiselle iholle hyväksi. Kuitenkin monet langoista ovat sekoitteita, joissa synteettinen osuus tuo niille muuten tarpeellisia ominaisuuksia.



KUVA 9. Neulekokeiluja vasemmalla ennen höyrytystä ja oikealla höyrytyksen jälkeen. Kutistuva polyesterielastaanilanka saa aikaan kuviokohoumat.



SEACELL JA SEACELL ACTIVE

SeaCell on Lyocell -kuitua, johon on lisätty merilevää. SeaCell -kuidulla on hyvä kuiva- sekä märkä-lujuus, eikä se kutistu juuri lainkaan. SeaCell -kankaat pysyvät hyvin muodossaan ja niillä on hyvä käyttömukavuus. Merilevän luontaista kykyä imeä mineraaleja merivedestä käytetään hyväksi, kun kuituun halutaan lisätä antibakteerisia metalleja, kuten bakteereja tuhoavaa hopeaa tai sinkkiä. Prosessissa kuitu aktivoidaan lisäämällä siihen esimerkiksi hopeaa, joka kulkeutuu kuidun ytimeen merilevän avulla. Aktivoitu SeaCell -lanka on nimeltään SeaCell® Active. (Zikeli 2006, 110-126.)

Hopealla on bakteereja tuhoava vaikutus jo pienenä pitoisuutena. Sitä sanotaan oligodynaamiseksi, eli se estää mikrobien kasvua puhtaana metallina (Nyky-suomen laitos 1994, 293).

SeaCell® Activen etuna on se, että selluloosapohjaisena sen käyttömukavuus on huomattavasti parempi kuin antibakteerisilla keinokuiduilla. Yleisesti antibakteeriset kuidut valmistetaan joko lisäämällä niihin erikseen antibakteerisia orgaanisia ainesosia tai pinnoittamalla ne kemikaalein.

SeaCell® Activessa antibakteerinen ominaisuus säilyy kuidun sisällä, eikä kulu käytössä tai vaatehuollossa. Sinkki on hopean tavoin antibakteerinen ja lisäksi anti-inflammatorinen ja sen avulla voidaan hillitä *Streptococci* -bakteerien kasvua. (Zikeli 2006, 110-126.) Siksi näiden metallien käyttö on perusteltua atooppiselle iholle tarkoitetuissa kankaissa. Niiden käyttöön voi silti liittyä riskejä, jotka täytyisi huomioida kankaan suunnittelussa. Näihin riskeihin en ole perehtynyt, sillä produktioni ei sisällä näitä ainesosia.



LOPULLISET LANKAVALINNAT

Tekemäni katsauksen jälkeen päätin keskittyä erityisesti selluloosapohjaisiin materiaaleihin, eli puu-villaan, viskoosiin ja lyocelliin. Ne tukevat ominaisuuksiltaan parhaiten atooppisen ihon tarpeita. Selluloosapohjaisilla kuiduilla on muun muassa seuraavia ominaisuuksia: hyvä vedenimu- ja läm-mönsäätelykyky, viileys ja kuivuus ihoa vasten, lämmin ja kuiva eristeenä, vähäinen sähköistyvyys, vähäinen bakteerienkasvualttius ja ihoystävällisyys (Schuster 2006, 151).

Käytin myös SeaCellpuuvillasekoitetta, joka sisältää merilevää, mutta ei mitään antibakteerisia käsittelyjä (ks. kuva 8). Lanka on erittäin ohutta ja huomattavasti sileämpää kuin pelkkä puuvilla. Tulevaisuudessa voisi ajatella käytettävän myös sinkkiä tai hopeaa sisältävää lankaa, kun SeaCell-puuvillan sopivuus kankaan rakenteeseen on tiedossa.

Käyttämissäni langoissa on myös polyesteriä ja elastaania jouston ja tuen aikaansaamiseen. Myös kutistumisominaisuutensa takia polyesterielastaanilanka toimi kokeiluissani hyvin (ks. kuva 9). Synteettisiä materiaaleja on prosentuaalisesti vähemmän, ja niiden tarkoitus on tukea rakennetta. Ihoa vasten sijoitin pääosin selluloosakuituja. Lisäksi käytin kokeiluissani silkkiä ja ohutta villaa. Ominaisuuksiltaan hyödyllisen, joskin karhean, villan käyttö on perusteltua, jos villan sijoittaa pintarakenteeseen. Merinovilla on ohutta ja hienoa kuitua. Löysin langan, jossa sitä on sekoitteena lyocellin kanssa. Langan pehmeys ja ohuus sai minut valitsemaan myös sen mukaan projektiin (ks. kuva 8).

Projektini käynnistyi tieteellisten ja materiaaliin liittyvien lähteiden läpikäymisellä. Saatua riittävästi tietopohjaa atopiasta ja lankamateriaaleista, alkoi itse produktio-osuus. Rakennevalinnoilla hain kankaalle joustoa, hengittävyttä ja miellyttävää tuntua. Kudonnan ja neulonnan tekniikat eroavat toisistaan mutta yritin hyödyntää molempia tasapainoisesti. Neulosten etuna on hyvä jousto ja kankaan mukautuvuus, kun taas kudonnassa saadaan tiukempia kankaita.

4.3 RAKENTEET

Lähdin liikkeelle ajatuksesta tehdä ilmavia ja kevyitä kankaita, jotka eivät aiheuttaisi iholle ärsytystä. Huomasin kuitenkin pian, että kudonnassa oli haasteellista saada kangasta joustavaksi, jos kude- ja loimilangat eivät sitä sallineet. Joustaminen oli kuitenkin yksi pääkriteereistäni, joten päätin lisätä joustoa varioimalla lankavalintojani. Päätin kokeilla polyesterielastaanilankaa, joka venyy erittäin paljon.



KUVA 10. Loimi koostui viskoosista ja huopuvasta villasta: hyödynsin näitä suunnittelemaalla eri materiaalia olevat puolet. Viskoosiloimen kanssa yhdistin viskoosipolyesteri- ja villaloimen kanssa huopuvan villalangan. Huopuvan villan kanssa samassa kudevälissä kulkee polyesterielastaanilanka, joka huovutuksessa uppoutui osittain rakenteen sisään.



KUVA 11. Polyesterielastaani ja SeaCellpuuvilla rib-neulos, jonka reunat rullautuvat.

Kyseinen lanka kutistuu huomattavasti höyrytettäessä, jolloin rakenne vetäytyy kasaan, mutta joustaa venytettäessä. Herkille materiaaleille kokeilin myös kuumaan veteen upottamista höyrytyksen sijaan. Lanka ei kuitenkaan kutistunut silloin tarpeeksi (ks. kuva 12 ja 13).

Yhdessä näytekokeilussa kokeilin polyesterielastaanilankaa ja huopuvaa villaa kankaan uloimmassa kerroksessa. Koska en halunnut polyesteriä ja villaa suoraan iholle, sijoitin ne kaksinkertaiseen rakenteeseen (ks. kuva 10). Villa lämmittää, vaikka se ei ole suoraan ihoa vasten.

Rib-neuloksessa polyesterielastaanilanka lisää joustoa ja käpristää kangasta voimakkaasti (ks. kuva 11). Kangas tuntui karhealta ja kankealta. Löysin polyesterielastanilangan tilalle ihoystävällisemmän vaihtoehdon: viskoosipolyesterin, joka on tunnultaan pehmeä ja silkkinen. Tämä lanka on erittäin kierteinen ja siksi joustava. Rib on neuloksena miellyttävä ihoa vasten, ja päätelin tämän johtuvan osittain rakenteen aaltoilevuudesta (ks. kuva 14). Yritin saada kudottuun kankaaseen samanlaista poikkileikkausta kuin rib-neuloksessa (ks. kuva 15).

Kankaan kolmiulotteisuus ja kerroksellisuus alkoivat tuntua oivallisilta ratkaisuilta atooppisen ihon tarpeita ajatellen. Kerroksiin saa eri materiaaleja: ihoa vasten sileää, väliin joustavaa ja päälle tarpeiden mukaan valittua lankaa. Poimumainen rakenne sen sijaan jättää tilaa ihon ja kankaan väliin ja siten lisää kankaan mukavuutta. Tutkimukseni sai uuden suunnan: siirryin kevyistä ja ilmavista rakenteista napakampiin ja moniulotteisiin rakenteisiin.

KUVA 12. Ennen kankaiden kutistusta mittasin kokeilut.



KUVA 13. Kokeilin viimeistykseenä höyrytyksen sijaan kastamista kuumaan veteen. Höyrytys osoittautui kuitenkin toimivammaksi keinoksi.



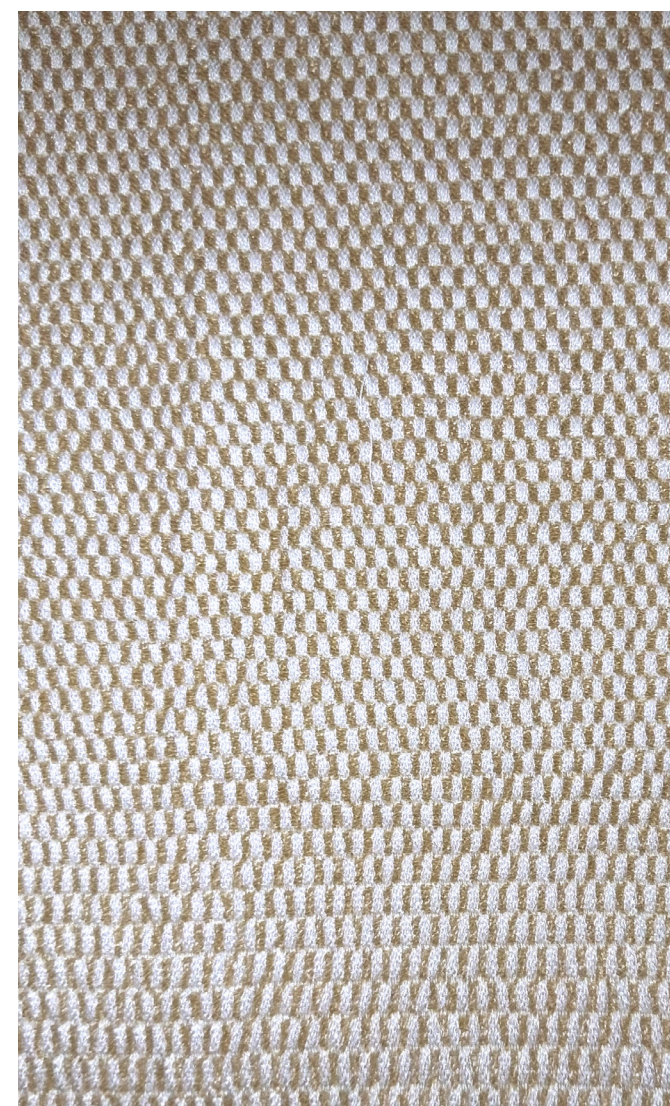


KUVA 14. Ribin kolmiulotteinen rakenne.



KUVA 15. Hain kudottuun kankaaseen rib -neulosta vastaavaa kolmiulotteisuutta.

Kankaan tuntu muuttui kuteen tiheyden myötä, joten sitä oli testattava (ks. kuva 16). Testailujen tuloksena syntyi useita näytepaloja, joista vain osaa lähdin kehittämään eteenpäin. Kaikki kokeilut ovat projektiin kuuluvia kehitysaskelaita, ja on tärkeää dokumentoida ja säilyttää ne tulevaisuutta varten (ks. kuva 17 ja 18).



KUVA 16. Kuteen tiheyskokeiluja.
Alhaalla pienin ja ylhäällä suurin tiheys.
Tiheimmällä ruudukolla kankaasta tuli karhea ja kankea. Pienemmällä tiheydellä kankaan pehmeys säilyi.

KUVA 17. Näytekokeiluja projektin varrelta.



KUVA 18. Näytepalojen lisäksi kuvassa näkyy hiaprototyyppejä.



4.4 KOMPRESSIO



KUVA 19. Kompressioneulekokeiluja.

Kompressiokangas atooppiselle, helposti ärtyvälle iholle, saattaa kuulostaa erikoiselta. Voisi ajatella, että iholle tiukasti painautuva vaate pahentaisi sen kuntoa edelleen, mutta idealleni on syynsä. Sain idean kompressiokankaisiin muun muassa Syy & hoito kutinaan -artikkelin (Suominen 2018, 41) kautta. Artikkelissa haastateltava atoopikko mainitsi kiinnostavan huomion tiukoista vaatteista. Hänen kohdallaan ne lievittävät kutinaa ja estävät raapimasta napakkuuden takia (Suominen 2018, 41).

Pystyn itsekkin samaistumaan paineen kutinaa lievittävään vaikutukseen. Raapimisen sijaan kutisevan alueen puristaminen auttaa kutinaan. Lisäksi monissa atooppisen ihon itsehoito-ohjeissa suositellaan kymäkompressiota kutinan lievittämiseksi (Lee 2014). Luettuani tutkimuksia anti-bakteeristen kankaiden testaamisesta, kävi myös ilmi, että niiden hoitavia vaikutuksia tutkitaan pukemalla tutkittaville ihon kanssa läheisessä kontaktissa olevia vaatteita (Lopes 2013, 603). Totesin, että kompression puolesta on perusteluja: se voisi auttaa kutinan tunteen lievittämisessä, tai hoidollisessa mielessä edesauttaa lääkeaineiden pääsyä iholle, jos kyseessä olisi lääkeaineella käsitelty kangas.

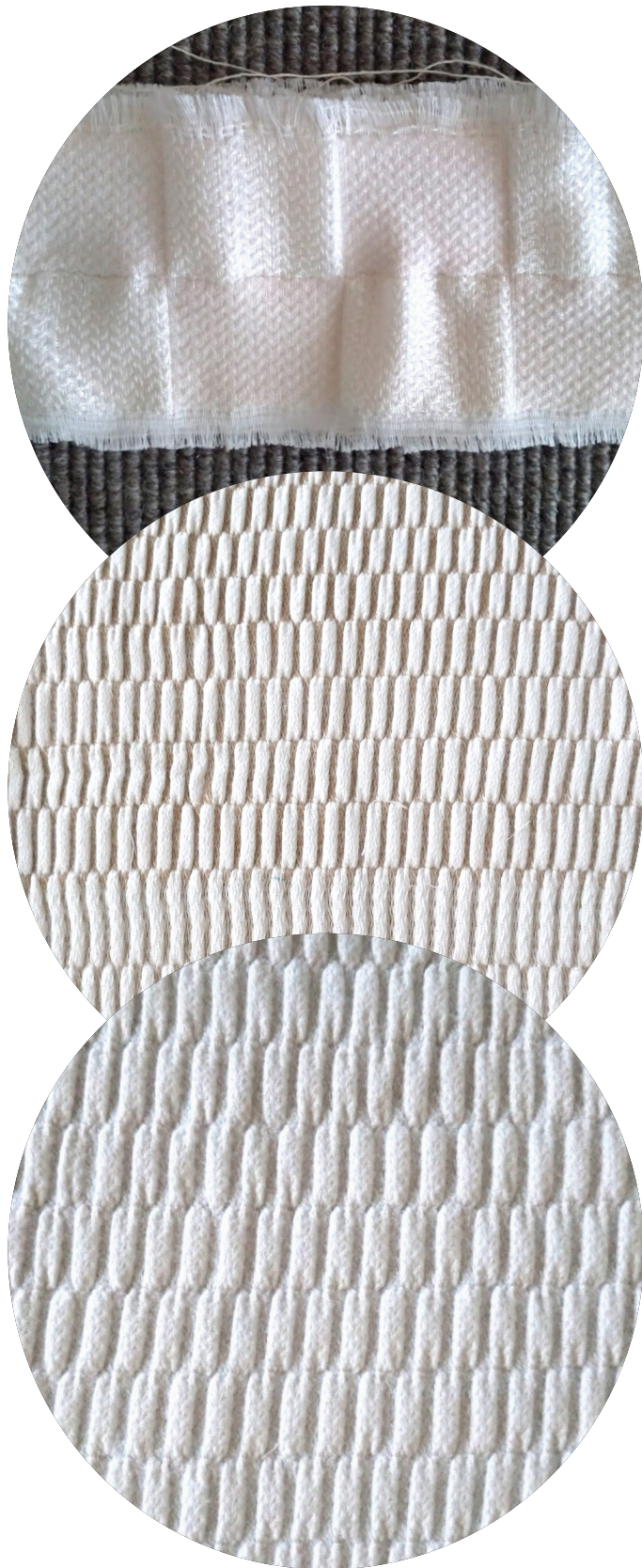
Kompressiovaatteiksi luokitellaan vaatteet, jotka tuottavat tarkoituksellisesti kehoon kohdistuvaa painetta. Ne ovat suosituimpia lääketieteen tai urheilun puolella. Lääketieteellisessä mielessä niitä on hyödynnetty verenkierron edistämiseksi, haavojen parantamisessa ja lihasten tukemisessa. (Wang 2011, 15.) Yleisesti kompressiovaatteisiin on suunniteltu joustava rakenne ja kimmoisuutta edesauttava materiaali, jotta saataisiin aikaan haluttu paine (Wang 2011, 16).

En löytänyt aiempia tutkimuksia kompressiovaatteiden käytöstä atooppiselle iholle. Ajattelin, että muiden lääketieteellisten sovellusten tavoin, se voisi toimia myös atooppisen ihon hoidossa. Opinäytteessäni kompression on tarkoitus luoda iholle lievää painetta kutinan estämiseksi. Näytteiden aikaansaamaa painetta ei ole mitattu tai tutkittu, vaan ne ovat vasta kokeilutasolla. Suunnittelussa lähdin liikkeelle siitä, että kompressio ei saa olla liian tiukka, kankaan täytyy hengittää, ja ihoa vasten tulevien materiaalien täytyy olla sileitä. Kokeilin sekä kudonnan että neulonnan keinoja kompression aikaansaamiseksi.

Koska olin ensimmäistä kertaa tekemisissä kompressioiden kanssa, aloitin tutkimalla koulusta löytyviä Tech Knit -neulennäytteitä. Tarkastelemani kompressionäytteet olivat teknisiä urheiluneuleita, eivätkä suoraan sovellettavissa minun aiheeseeni. Näin niistä kuitenkin sen, miten kompressio neulerakenteena muodostuu. Ilmeni, että siitä saa huokoisempaa tai tiheämpää rakennetta. Valitsin parhaimmilla vaikuttavat näytteet esimerkeiksi, ja tein omia versioita samoilla rakenteilla eri kuvioinneilla (ks. kuva 19). Käyttämäni kompressioiden rakenne on yksinkertaistettuna kaksi kerrosta, joiden välissä kulkee joustava lanka. Napakka lanka pitää rakenteen tiukkana, ja kaksi eri kerrosta mahdollistavat eri materiaalien käytön alla ja päällä. Näin ollen valitsin ihoa vasten pehmeän tai sileän materiaalin, kun taas päällä olevia materiaaleja varioin enemmän. Osassa näytteitä tein pinnan rakenteesta reikäisen kankaan hengittävyttä ajatellen, ja osassa rakenteen virheet tekivät tahattomia reikiä neuleeseen. Kankaat vaativat testausta ja kehittelyä (ks. kuva 21).

Kudonnassa kaksinkertaisten ontelorakenteiden avulla muodostui hyviä painekankaita. Lähdin liikkeelle ruutuja muodostavasta ontelorakenteesta, johon keksin kokeilla kutistuvaa polyesteri-elastaanilankaa vuororuuduin. Ensin tein kokeiluja TC-2 -kudontalaitteella, jonka jälkeen testasin samoja rakenteita teollisella koneella. Kangas kehittyi kompression suuntaan näyte näytteeltä (ks. kuva 20).

KUVA 20. Kudotun kompressiokankaan kehitys.



KUVA 21. Venytyksessä esiintulevat virheet.
Neulerakenne vaatii vielä kehitystä
toimiakseen.



KUVA 22. Hihaprototyyppien testausta.



5 NÄYTTEET

Monien kokeilujen jälkeen nostin jalustalle kuusi mielestäni onnistuneinta näytettä. Niiden rakenne ja materiaalit tukevat toisiaan, ja toisaalta niiden tekemisessä on nähtävissä mielenkiintoiset kehityskaaret. Näytteiden ei ole tarkoitus muodostaa visuaalisesti eheää mallistoa. Sen sijaan kokoelma on tehty taustatutkimuksen pohjalta rakenteita kehitellen. Atooppisen ihon tarpeet toimivat suuntaviivoina.

Tämän projektin kohdalla keskitin ajatteluni materiaaleihin ja niiden suhteisiin langoissa, ja pyrin pysymään neutraalissa sävy maailmassa. Monet käyttämistäni langoista ovat vaaleita ja päädyin niihin, koska yleensä vaaleat langat eivät sisällä niin suurta kemikaalikuormaa kuin vastaavat värjättyt. Minulla ei ollut mahdollisuutta tutkia lankojen valmistusmenetelmiä, vaan kyseessä on henkilökohtainen oletukseni. Kahdessa neuleessa käytin myös tummansinistä lankaa sen materiaalien vuoksi, sillä saatavilla ei ollut muita värejä. Tämä oli myös yksi syy, miksi mallistoni ei rakennu värien kautta: materiaalien valinta ei saanut kärsiä rajoitetun väri valikoiman takia.

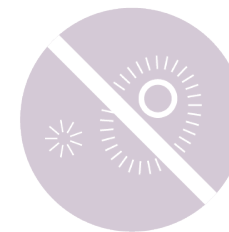
5.1 SYMBOLIT

Suunnittelussa keskityin tiettyihin atooppisen ihon kankaalta vaadittaviin ominaisuuksiin. Näytteissä on eri painotuksia näiden suhteen, ja siksi laadin symbolit kuvaamaan kutakin valitsemaani ominaisuutta. Ne ovat: antibakteerisuus, hellävaraisuus, hengittävyys, kompressio, koteudensääteily ja joustavuus. Työtilojen resurssit eivät mahdollistaneet ominaisuuksien mittaamista, joten niiden toteutuminen ei ole taattu. Merkit on selitetty tarkemmin kuvassa 23, ja kunkin näytteen kohdalla käytän näitä symboleja osoittamaan ominaisuuksia, joita olen tavoitellut. Lisäksi tein käyttämilleni materiaaleille merkit, sillä ne lisäävät tietokorttien selkeyttä. Loimimateriaaleille ei ole omaa merkkiä, mutta se oli kaikissa merseroitu puuvilla.

5.2 HIHAT

Tarkoituksenani oli suunnitella kankaita, jotka soveltuvat suoraan kosketukseen ihon kanssa. Lääketieteellinen tutkimus hyödyntää hihoja testatessaan kankaiden sopivuutta atoopikoille (Lopes 2013). Näytteet on ommeltu puettaviksi hihoiksi, joten esitysmuoto on toimiva ja kompakti, jos kankaita haluttaisiin koekäyttää atoopikoilla.

KUVA 23. Atooppisen ihon kankaan symbolit.



ANTIBAKTEERINEN

Estää bakteerien kasvua



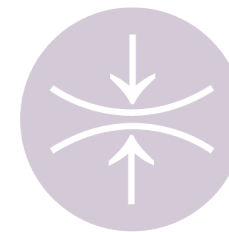
HELLÄVARAINEN

Sileä ja pehmeä tuntu



HENGITTÄVÄ

Läpäisee ilmaa hyvin



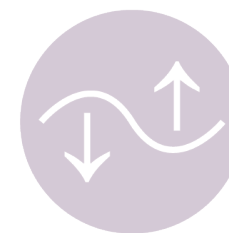
KOMPRESSIO

Paine ja tiukkuus



KOSTEUTTA SÄÄTELEVÄ

Tukee optimaalista kosteudensääteilyä



JOUSTAVA

Joustaa ja mukaillee liikkeissä



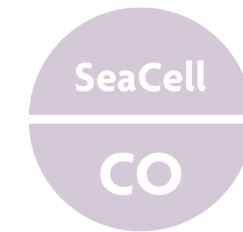
MERINOVILLA
JA
LYOCELL



POLYESTERI
JA
ELASTAANI



VISKOOSI
JA
POLYESTERI



SEACELL
JA
PUUVILLA



KUVA 24. Kaikki hihanäytteet.

1. Kudottu ruudullinen ontelorakenne cross twill -sidoksella
2. Kudottu ruudullinen ontelorakenne cross twill- ja satiinisidoksella
3. Kudottu pieniruutuinen ontelorakenne cross twill- ja satiinisidoksella
4. 3 x 2 rib neule
5. Inlay -neule
6. Pointelle siksak -neule



NÄYTE 1

Kudottu ruudullinen ontelorakenne cross twill -sidoksella

Tämä oli ensimmäinen kokeiluni kudotuista kompressiokankaista. Ajatuksena oli tehdä tiukka- mutta joustavasidoksinen kangas. Olin tehnyt muutamia kokeiluja aikaisemmin ontelorakenteella, eli kaksinkertaisella kankaalla, jossa muodostuu ruutujen mukaan pieniä taskuja. Ruudut eivät siis sitoudu toisiinsa muuta kuin ruudun reunoilta.

Sidoksena on 8-vartinen cross twill -sidoksella, joka muodostaa ikään kuin siksakkia. Sidoksen valinta oli kokeellinen ja sen toimivuus yllätti itsenikin.

Ruututaskujen eri puolilla on käytetty eri kuteita. Samaan aikaan kun kankaan pinnan ruudussa kulkee viskoosipolyesterikude, kulkee takana kutistuva polyesterielastaanilanka. Langat vuorottelevat ruuduittain kankaan pinnalla ja takana. Koska viskoosipolyesteri ei kutistu niin paljon, se pullistuu ilmavasti. Rakenteen kolmiulotteinen kohopinta saa myös aikaan sen, että ihoa vasten tulee enemmän viskoosipolyesterialueita.

Tässä mallissa kuteen tiheys oli merkittävä tekijä: 20 lankaa sentillä oli aivan liian harva ja höttöinen, kun taas valitsemani 40 lankaa sentillä muodosti tasapainoisen tiiviin kankaan. Kangas on identtinen molemmilta puolilta.

Atooppisen ihon kangas

1

Rakenne: Ontelo

Sidos: 8-vartinen cross twill

Loimi: 100% CO (mercerized)

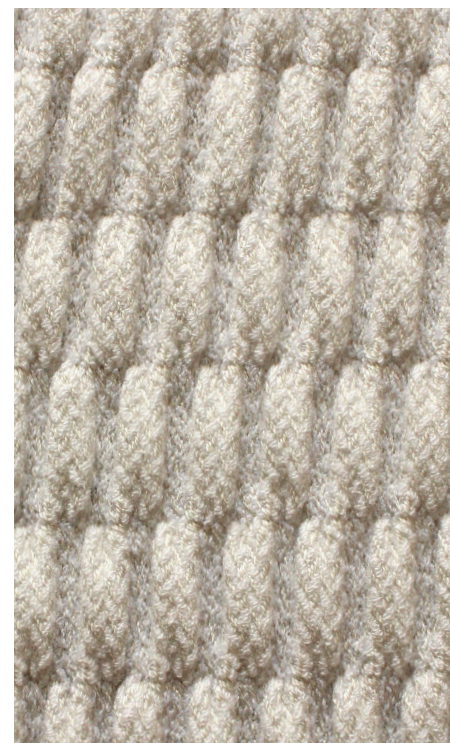
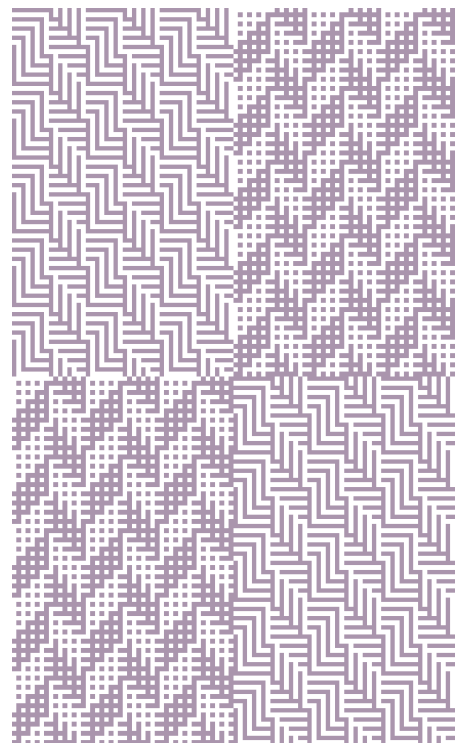
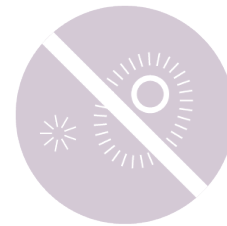
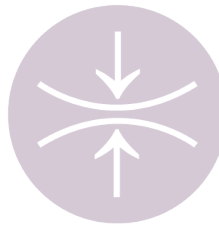
Tiheys: 40 lankaa/cm

Kuteet: **1** 90% CV 10% PES
Nm 50/2
ICON Alpes

2 90% PES 10% EL
Nm 53,7/1
BAKTRON 1300 Elasten

Tiheys: 40 lankaa/cm

Viimeistys: Höyrytys





OIKEA



NURJA

NÄYTE 2

Kudottu ruudullinen ontelorakenne cross twill- ja satiinisidoksella

Näyte 2 on jatkoa näytteelle 1: samaan kaksinkertaiseen ruuturakenteeseen on vain vaihdettu eri sidokset. Kun näytteessä 1 ruututaskujen molemmin puolin käytin samaa 8-vartista cross twill -sidosta niin tässä ruudun toisen puolen sidos on 4-vartinen cross twill ja toisella puolella 8-vartinen satiini.

Ruututaskujen eri puolilla on käytetty eri kuteita. Samaan aikaan kun kankaan pinnan ruudussa kulkee viskoosipolyesterikude, kulkee takana kutistuva polyesterielastaanilanka. Idea oli, että polyesterielastaanilanka satiinisidoksella kutistuisi voimakkaammin kuin näytteessä 1, sillä satiini muodostaa pidempiä kudejuoksuja kuin cross twill. Pidemmässä kudejuoksussa lanka kulkee pidemmän matkan sitoutumatta, jolloin lanka pääsee vetäytymään enemmän kasaan.

Ihoa vasten tulevalla puolella satiinisidos on loimivaltainen, eli tällöin ihoa lähempänä on sileä merseroitu puuvilla. Toisella puolella satiinisidos on kudevaltainen, ja polyesterielastaanikude näkyykin pörröisen valkeina ruutuina kankaan pinnalla.

Viskoosipolyesteriruudut pullistuvat, sillä kutistuva polyesterielastaanilanka vetää niitä voimakkaasti kuprulle satiinisidoksella. Verrattuna näytteeseen 1 lopputulos on tiukempi ja tiiviimpi kumpuileva kangas, joka luo vahvan kompression. Ero oli selkeä kankaita leikatessa, sillä samankokoisesta palasta kangasta, näytteestä 2 tuli selvästi tiukempi hiha.

Atooppisen ihon kangas

2

Rakenne: Ontelo

Sidokset: 4-vartinen cross twill
8-vartinen satiini

Loimi: 100% CO (mercerized)

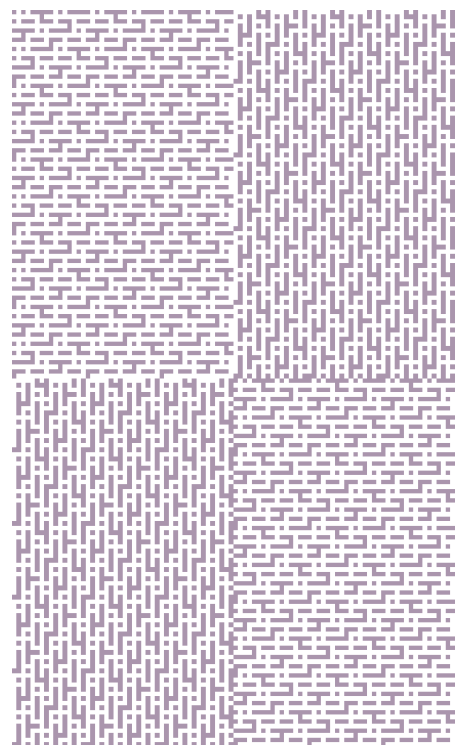
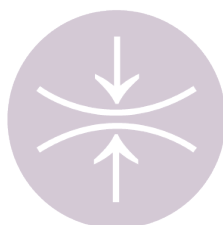
Tiheys: 40 lankaa/cm

Kuteet: **1** 90% PES 10% EL
Nm 53,7/1
BAKTRON 1300 Elasten

2 90% CV 10% PES
Nm 50/2
ICON Alpes

Tiheys: 40 lankaa/cm

Viimeistys: Höyrytys





OIKEA



NURJA

NÄYTE 3

Kudottu pieniruutuinen ontelorakenne cross twill- ja satiinisidoksella

Tämä näyte on jatkoa ruudullisille kudotuille kompressioille. Pienensin reilusti ruutujen kokoa, ja arvioin tämän vaikutusta kankaaseen. Sidokset ovat täysin samat näytteen 2 kanssa, eli ruutu-taskujen toisen puolen sidos on 4-vartinen cross twill ja toisella puolella 8 -vartinen satiini. Myös materiaalit on sijoitettu samoin kuin näytteessä 2: kankaan pinnan ruudussa viskoosipolyesterikude sitoutuu cross twillinä ja samaan aikaan takana kutistuva polyesterielastaanilanka sitoutuu satiininä.

Pullistusefekti on vaisumpi verrattuna näytteeseen 2, sillä ruutujen koko on huomattavasti pienempi. Pinta on poimuinen ja pehmeä. Epätasaisuudesta huolimatta kangas on ihoa vasten pehmeä ja melko napakka. Kokeilin tästä rakenteesta kuteessa eri tiheyksiä, ja 38-40 lankaa sentillä muodosti vahvan jämäkän kompression. Se oli kuitenkin kankaana jo liiankin kankea ja jopa karhea suuren tiheyden vuoksi. Tiheytenä 20 lankaa sentillä näytti viimeistelemättömänä liian harvalta ja epäkäytännölliseltä. Höyrytyksen jälkeen se saikin aivan uuden ilmeen, joten valitsin näytteeseen tämän tiheyden.

Kankaan kompressio ei toteudu samoin kuin näytteissä 1 ja 2, mutta pehmeän napakka tuntu on silti mielestäni onnistunut. Loimivaltainen satiini muodostaa kuitenkin kankaan sisäpinnalle melko pitkiä kudejuoksuja, jotka saattavat haitata käytössä. Siksi kangas ei ole niin käytännöllinen sen muista hyvistä ominaisuuksista huolimatta.



Atooppisen ihon kangas



Rakenne: Ontelo

Sidokset: 4-vartinen cross twill
8-vartinen satiini

Loimi: 100% CO (mercerized)

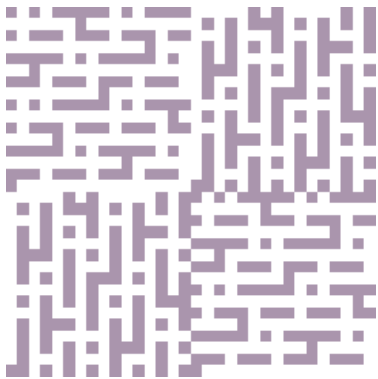
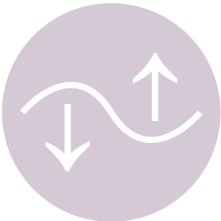
Tiheys: 40 lankaa/cm

Kuteet: **1** 90% PES 10% EL
Nm 53,7/1
BAKTRON 1300 Elasten

2 90% CV 10% PES
Nm 50/2
ICON Alpes

Tiheys: 20 lankaa/cm

Viimeistys: Höyrytys





OIKEA



NURJA

NÄYTE 4

3 x 2 rib neule

Näytteen materiaaleina ovat viskoosipolyesteri- ja SeaCellpuuvillalanka. Rakenteeksi valitsin rib-neuloksen, sillä se on joustava ja liikkeitä mukaileva. Oikeiden ja nurjien silmukoiden vuorottelu muodostaa erittäin venyvän kankaan.

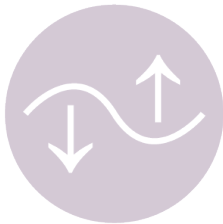
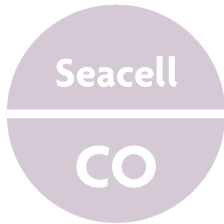
Tein kokeiluja erilaisilla neulojen kompositioilla, ja 3 x 2 rib -raidat tuntuivat sopivimmilta tarkoitukseeni. Kierteisellä langalla plateerattuna rib -raidat muodostivat erittäin kolmiulotteisen rakenteen. Viskoosipolyesteri on hyvin kierteinen lanka, joten se edistää joustoa. Polyesterin ansiosta neule on myös todennäköisesti kestävämpi muotopysyvyyttä tai kulutusta ajatellen.

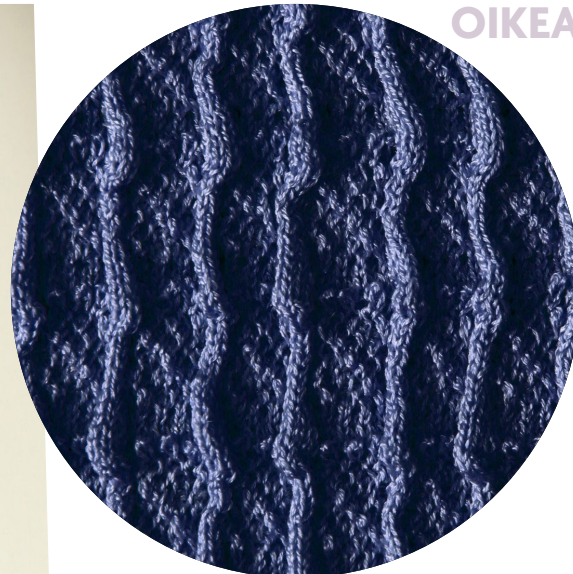
Rakenteen ansiosta ihoa vasten ei tule niin paljon kosketuspinta-alaa, joten hankaus vähenee. SeaCellpuuvillalanka on ohut, sileä ja tuntuu iholla mukavalta. Rib -rakenne on poikkileikkaukseltaan aaltoileva ja ilmavuudessaan hengittävä. Rib -neuleet eivät myöskään omasta kokemuksestani ryppyynny helposti pesussa, joten kankaanhuolto on helppoa, vaikka vaatetta pestäisiin usein.

Atooppisen ihon kangas



- Kone: Stoll JBO
- GG: 10
- Rakenne: 3 x 2 rib RR
plateeraus
- Tiheys: 8 silmukkaa/cm
10 riviä/cm
- Silmukka: 11
- Langat: 70% CO 30% SeaCell
Nm 100/4
Garnindkøbsforeningen
- 90% CV 10% PES
Nm 50/2
ICON Alpes
- Viimeistys: Höyrytys





OIKEA



NURJA

NÄYTE 5

Inlay -neule

Putkirivien välissä kulkee täytelanka, joka siirtyy neuloksen eteen suunnitellun kuvion mukaan. Kutistuva täytelanka kulkee välillä kankaan pintaan vetäen sitä niistä kohdin kasaan. Tällöin tietyt alueet kohoavat voimakkaasti. Monikerroksinen rakenne sallii usean eri langan yhteistyön: ihoa vasten suunnittelin pehmeän viskoosipolyesterin, päälle sileän ja lämpöisen lyocellmerinovillan ja väliin napakkuutta aikaansaavan polyesterielastaanin.

Lyocellmerinovilla oli minusta sekoitteena mielenkiintoinen, ja päätin kokeilla sitä tällaisessa rakenteessa, jossa villa ei tule suoraan iholle. Lyocellin kosteudensääteilyominaisuudet yhdistettynä ohuen villaan kuulostaa yhdistelmänä toimivalta. Tässä näytteessä myös tumma väri poisti “alusvaatemaaisuuden”, sillä vaaleat värit helposti viittaavat siihen.

Rakenne kehittyi alunperin kompressioksi suunnitellusta kokeilusta. Raidallinen pinta ei ole ainoastaan hauska visuaalinen efekti, vaan löyhät kangaspullistumat tuovat kankaalle pehmeyttä ja ilmavuutta. Neule on mukavan taipuisa, ja ulkonevien kuvioiden väliin jää ilmataskuja, joten sen voisi ajatella olevan hyvä kosteuden- ja lämmönsäätelyn kannalta.

Atooppisen ihon kangas



Kone: Stoll ADF 32W

GG: 14

Rakenne: Putkirivit inlay -langalla

Tiheys: 9 silmukkaa/cm
8 riviä/cm

Silmukka: etu 11
väli 9
taka 11

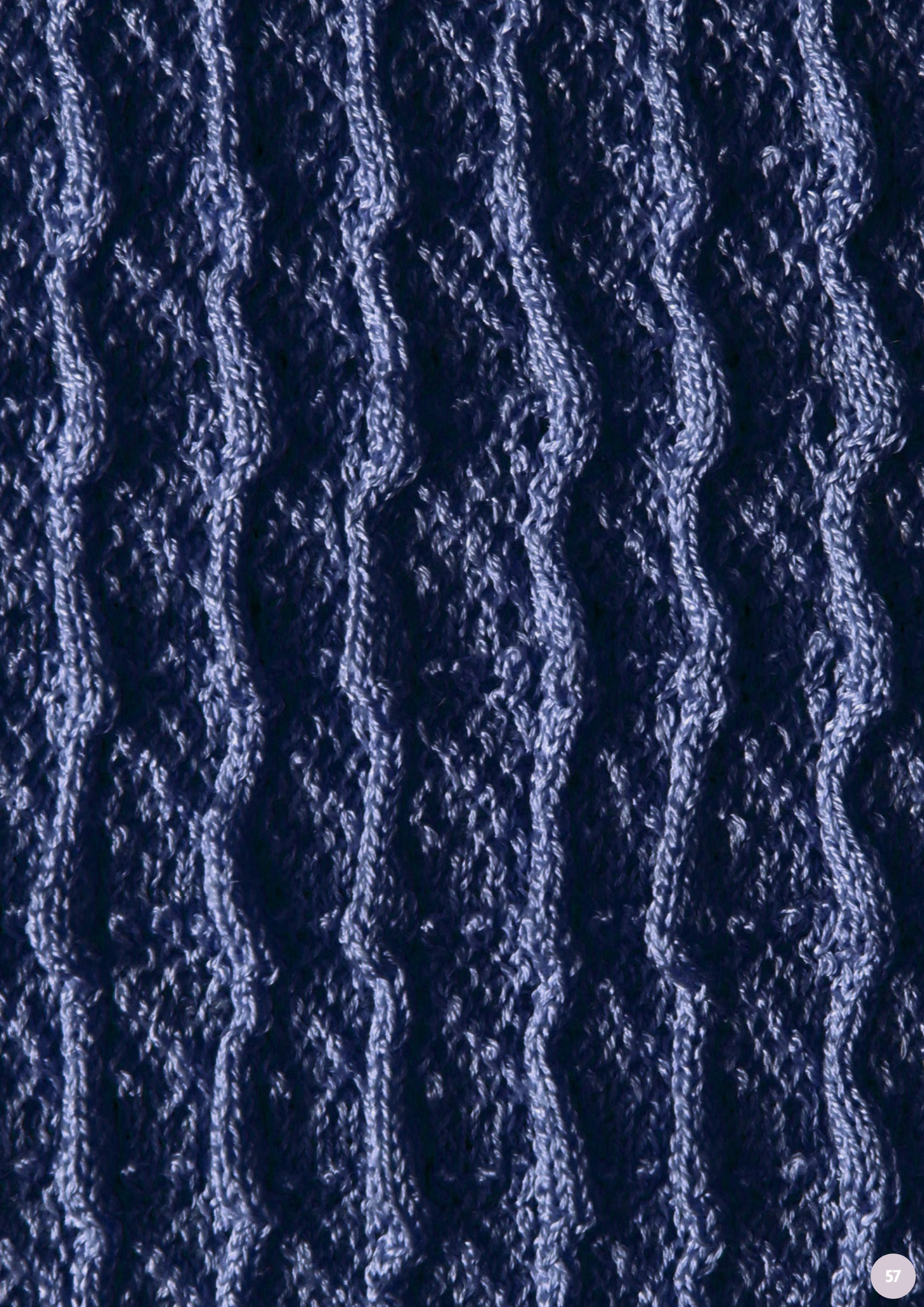
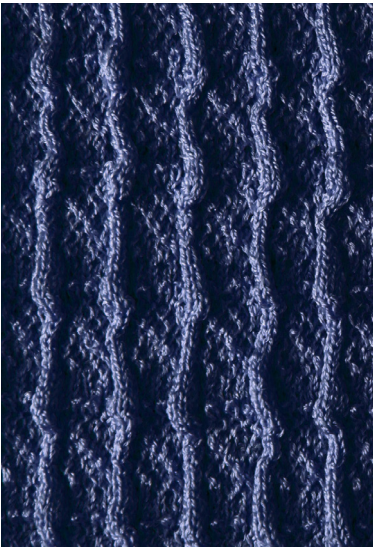
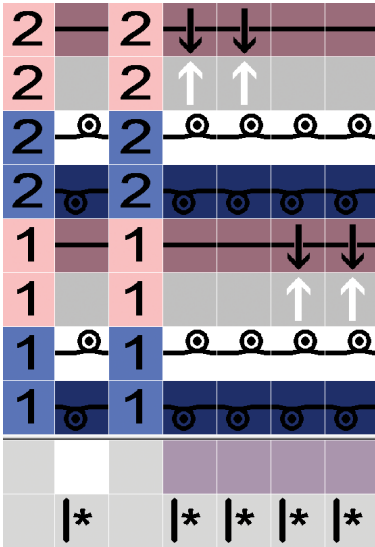
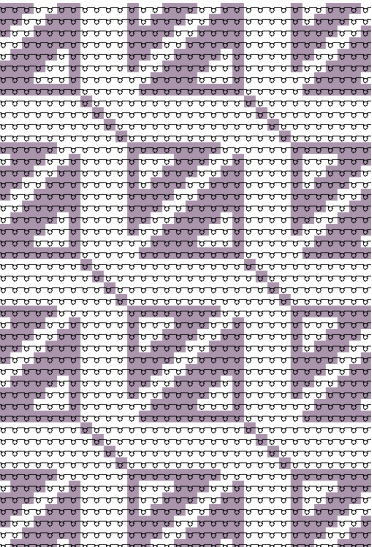
Langat: 90% PES 10% EL
Nm 53,7/1
BAKTRON 1300 Elasten

90% CV 10% PES
Nm 50/2
ICON Alpes

70% CLY 30% merinowool
Nm 48/2
Tollegno 1900



Viimeistys: Höyrytys





OIKEA



NURJA

NÄYTE 6

Pointelle siksak -neule

Putkirivien välissä kulkevat kertosilmukkarivit, jotka sitovat putken yhteen. Putkirivit muodostavat single-neulosta eri puolille kangasta, ja silmukansiirroilla taka- ja etutason välille muodostuu reikiä kuvion mukaisesti.

Tämän rakenteen lähtökohtana oli Tech Knit -näyte, josta sain idean kompression ja reikäisen pinnan yhdistelmään. Suunnittelin sahanterämäisesti toistuvan kuvion, jonka mukaan neuleessa on aukkoja. Rakenteen on tarkoitus luoda hengittävä painekangas iholle. Suoraan iholle tulee viskoo-sipolyesteri- ja päälle lyocellmerinovillalanka. Polyesterielastaanilanka sitoo nämä kaksi kerrosta yhteen ja tuo kaivattua napakkuutta.

Kompressio ei toteudu erityisen hyvin ja eri langoilla sitä voisi mahdollisesti lisätä. Pidän kuitenkin reikäisestä mutta peittävästä pinnasta. Tumma lanka poistaa näytteen 5 tavoin kankaan aluskangas- maisuuden. Neuleen sisäpinta on reikien takia hieman karhea, ja eri langalla voisi saada sileämmän lopputuloksen.

Atooppisen ihon kangas




Kone: Stoll ADF 32W


GG: 14


Rakenne: Putki- ja kertosilmukkarivit

Tiheys: 10 silmukkaa/cm
8 riviä/cm

Silmukka: etu 11
väli 9
taka 11

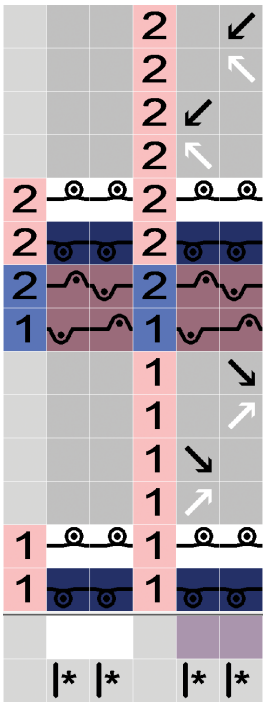
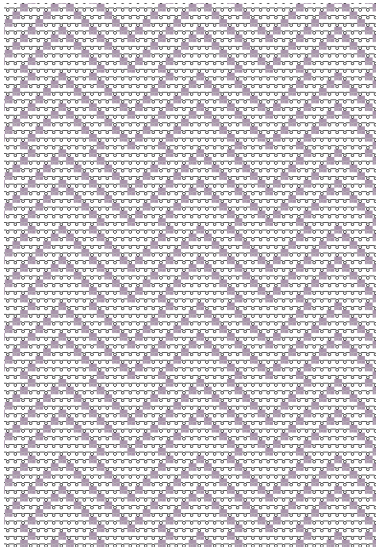
Langat:  90% PES 10% EL
Nm 53,7/1
BAKTRON 1300 Elasten

 90% CV 10% PES
Nm 50/2
ICON Alpes

 70% CLY 30% merinowool
Nm 48/2
Tollegno 1900



Viimeistys: Höyrytys



6 POHDINTA

6.1 ARVIOINTI

Toiminnallisen kankaan suunnittelussa korostuu monen muuttujan yhteisvaikutus. Tiheydet, materiaalit ja sidokset vaativat hienosäätöä, jotta kangas saadaan toimimaan halutusti. Erityisen haastavaa oli tehdä valintoja tietokoneella suunniteltaessa, koska lopputulos ei vastaa pikseleistä muodostuvaa kuvaa, ja kankaan tuntu on mahdoton etukäteen arvioida. Pienetkin valinnat vaikuttivat paljon lopputulokseen, ja vasta viimeistelystä näytteestä pääsi arvioimaan tehtyjä valintoja. Suunnittelu vaati myös järjestelmällistä aikatauluttamista, jotta kokeiluille jäi riittävästi aikaa.

Olen vahvasti sitä mieltä, että rakenteilla saadaan kankaalle sellaisia ominaisuuksia, jotka voivat auttaa atooppisen ihon hoidossa. Esimerkiksi kompression käyttö voi olla yksi ratkaisu kutinaan. Materiaalit, jotka eivät ole sellaisenaan hyviä iholle, voidaan sijoittaa kerroksittaisen kankaan pintaan, ja rakenneratkaisuilla voidaan voimistaa joustavuutta ja mukautuvuutta. Ihon hoitoa voidaan laajentaa arkivaatetukseen, mikä lisää atooppikkojen arjen mukavuutta. En pystynyt tässä projektissa tieteellisesti todistamaan suunnittelemani kankaiden vaikutuksia, joten se olisi tehtävä tutkimuksi. Todellisen hyödyn todentamiseksi.

Projektini kulki ilmavien ja kevyiden kankaiden suunnittelusta kerroksellisiin ja kolmiulotteisiin rakenteisiin. Projekti sai täysin uuden suunnan keksiessäni kerrosten ja kompression käytön. Aluksi itseänikin epäilyttänyt ratkaisu osoittautui kuitenkin projektin johtavaksi teemaksi. Atooppisen ihon vaatimukset ohjasivat prosessin kulkua. Halusin kankaista samaan aikaan ohuehkoja ja ihonmyötäisiä mutta rakenteellisesti monitasoisia. Monien kerroksien käyttö ei välttämättä olisi onnistunut ilman ohuempaa kangasta valmistavia teollisia koneita. Silti käsikoneilla työskentely oli tärkeä osa suunnittelua etenkin materiaalikokeilujen kannalta.

Varsinaiset numeroidut näytteet oli vaikea valita. Halusin kuitenkin valita osan näytteistä, jotka vein pidemmälle prototyyppiksi saakka. Nimenomaan atooppiselle iholle kehitelty kangas vaatii tavan kokeilla sitä suoraan iholle. Siksi hihat olivat oiva esitysmuoto. Kangaskokeiluistani oli mahdoton poimia parhaimmistoa, sillä siihen ei ollut saatavilla mitään objektiivista mittaria. Päätin valita näytteet, jotka olivat pisimmälle vietyjä ja joissa toteutui eniten suunnittelemani ominaisuuksia.

Eräät vain visuaalisesti vaikuttavat näytteet oli hylättävä, koska ne eivät tukeneet kankaan käyttötarkoitusta. Toisaalta tietyt, kankaan suunnittelussa nimenomaan sen toimivuuteen tähtäävät valinnat, saattoivat viimeistelyjen jälkeen tuottaa täysin päinvastaisen tuloksen. Esimerkiksi, kun halusin lisätä kankaan kompressiota, pienensin sidosuutujen kokoa sillä ajatuksella, että ne tuottaisivat jämakämmän lopputuloksen. Kankaasta tuli kyllä tiukka, ja kompressio toteutui siinä hyvin, mutta materiaalien yhteisvaikutuksesta kankaasta tuli karhea ja rosainen. Sama rakenne pienemmällä tiheydellä tuotti kuitenkin hyvän kankaan, eli näytteen numero 3. Suunnitteluun kuuluu yritysten ja erehdysten kautta oikean reitin löytäminen: tästä kertoo kangasnäytteiden vuori.

Käytin monessa näytteessäni pehmeää viskoosipolyesterilankaa. Sitä oli koulun varastossa useampaa eri väriä, ja valitsin hihojen kudontaan luonnonvalkoisen sijaan valkoisen langan. Totesin, että kankaista tuli hivenen kovempia kuin luonnonvalkoisella tehdyistä, ja se harmittaa näin jälkepäin. Silti tämäkin oppi on tärkeä tulevaisuutta ajatellen, ja osoittaa pienten valintojen suuret vaikutukset.



KUVA 25. Atooppisen ihon kangasta voisi hyödyntää esimerkiksi paidan poolokauluksena.

6.2 JATKOSSA

Itselläni ei ole osaamista kaavoituksesta ja ompelusta, joten en ryhtynyt tekemään näytteitä vaatteiksi asti. Koska kankaan rakenteen kehittyä oli tutkimukseni ydin, uudelle osa-alueelle siirtyminen olisi laajentanut projektia liikaa. Tekemistäni hihoista sain kuitenkin idean, jota voisi miettiä jatkossa. Olisi mielenkiintoista toteuttaa vaatteita, joiden tietyt osiot olisivat kompressiota tai muuten funktionaalisempaa kangasta. Itsekin olen todennut taiveihottuman olevan tyypillistä atooppiselle iholle. Vaate, jonka taiveosissa hyödynnetään kompressiota, voisi olla kokeilemisen arvoinen. Paita, jonka poolokaulus yltää korkealle voisi vähentää niskan raapimista (ks. kuva 25).

Jatkoa ajatellen kankaita pitäisi tutkia objektiivisilla testeillä ja käyttäjillä. Atooppisen ihottuman vaikeusasteen arvioinnissa on virallisessa käytössä SCORAD -indeksi (Scoring of Atopic Dermatitis). Se mittaa mahdollisimman objektiivisesti ihottuman laajuutta. (Heikkilä 2016.) Sitä on käytetty atooppiselle iholle suunnattujen tekstiilien vaikutusten arvioinnissa (Lopes 2013, 606). Tämä voisi olla hyvä testi myös tekemilleni kangasnäytteille, jotta niiden todellinen vaikutus iholle tulisi tutkittua. Ihon kunto arvioitaisiin ennen ja jälkeen kankaan koekäytön. Kompression vaikutukset ja paineen optimaalinen taso tulisi myös tutkia ennen varsinaista sovellusta käyttöön.

Kankaiden todelliset kustannusarviot ovat merkittävä tekijä mietittäessä tuotantoa. Useat kerrokset ja tiheät kankaat sisältävät paljon lankoja, joista osa on melko kalliita. Lankamateriaaleissa on myös kehittämisen varaa: olisi hyvä saada polyesterin tilalle esimerkiksi ylikierteisiä luonnonmateriaaleista valmistettuja lankoja jouston aikaansaamiseksi.

Uskon, että tekstiilisuunnittelijoilla on hoitotekstiilien kehitykseen paljonkin annettavaa. Yhteistyö lääketieteen ja kemian ammattilaisten kanssa voisi tuoda markkinoille yhä enemmän hoitomahdollisuuksia tekstiilien muodossa. Panostaminen ennaltaehkäisevään terveydenhuoltoon on yksi tehokkaimmista keinoista edistää hyvinvointia. Se, että ihmisillä olisi mahdollisuuksia hoitaa ihoaan arkivaatteilla ilman lääkekuureja tai -hoitoja, säästäisi niin yhteiskunnan kuin yksilönkin resursseja.

Atooppinen iho 2016 [PDF]. [Viitattu 11.1.2019]. S. 14

Saatavissa: https://www.allergia.fi/site/assets/files/1178/atooppinen_iho_lowresh_2016.pdf

Atooppinen ihottuma -opas 2018 [PDF]. [Viitattu 24.9.2018]. S. 22

Saatavissa: https://www.allergia.fi/site/assets/files/1178/atooppinen_ihottuma_opas_2601-2018_web.pdf

Clothing Stockists List 2018 [PDF]. [Viitattu 11.2.2019].

Saatavissa: <http://www.eczema.org/documents/493>

Darlenski, R., Kazandjieva, J., Hristakieva, E. & Fluhr, J.W. 2014. Atopic dermatitis as a systemic disease. Clinics in Dermatology. [verkkolehti]. Vol. 32:3. S. 409–413. [Viitattu 15.1.2019].

Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2013.11.007>

Egawa, G. & Kabashima, K. 2016. Multifactorial skin barrier deficiency and atopic dermatitis: Essential topics to prevent the atopic march. Journal of Allergy and Clinical Immunology.

Vol. 138:2. S. 350–358. [Viitattu 15.1.2019]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2016.06.002>

Gauger A. 2006. Silver-Coated Textiles in the Therapy of Atopic Eczema

julkaisussa Hipler U.-C. & Elsner P. (toim.) Biofunctional Textiles and the Skin, Current

Problems in Dermatology. Vol. 33. S. 152–164.

Heikkilä, H. 2016. Lisätietoa vaikeusasteluokituksesta atooppisessa ekseemassa [verkkoaineisto].

[Viitattu 28.3.2019]. Saatavissa: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus;jsession-id=62DC09956C559DC5263C8F7B14A3E54E?id=nix01242>

Hipler U.-C. & Wiegand C. 2011. Biofunctional textiles based on cellulose and their

approaches for therapy and prevention of atopic eczema julkaisussa Bartels V. T. (toim.)

Handbook of medical textiles, Woodhead Publishing Series in Textiles

Kielitoimiston sanakirja 2019 [verkkoaineisto]. [Viitattu 11.2.2019].

Saatavissa: <https://www.kielitoimistonsanakirja.fi>

Kiiski, V. 2018. Adulthood atopic dermatitis: Focus on the skin barrier, epidemiology, and long-term outcome. [verkkodokumentti]. Väitöskirja. Helsingin yliopisto. [Viitattu 10.1.2019]. Saatavissa:

<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/235247/ADULTHOO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kirschner, N., Houdek, P., Fromm, M., Moll, I. & Brandner, J.M. 2010. Tight junctions form a barrier in human epidermis. European Journal of Cell Biology. Vol. 89:11. S. 839–842.

[Viitattu 15.1.2019]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.ejcb.2010.07.010>

Lee, M. 2014. Basic Skin Care for Eczema: A Dermatologist's Review [verkkoaineisto]. [Viitattu 19.2.2019]. Saatavissa: <https://nationaleczema.org/basic-skin-care-eczema>

Lopes, C. 2013. Functional textiles for atopic dermatitis: a systematic review and meta-analysis. *Pediatric Allergy and Immunology*. Vol. 24:6. S. 603–613. [Viitattu 15.3.2019]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1111/pai.12111>

Mobolaji-Lawal, M. 2015. The Role of Textiles in Dermatitis: An Update. *Current Allergy and Asthma Reports*. Vol. 15:4. S. 1–7. [Viitattu 15.3.2019]. Saatavissa: <https://doi-org.libproxy.aalto.fi/10.1007/s11882-015-0518-0>

Nykysuomen laitos 1994. Nykysuomen sivistyssanakirja, vierasperäiset sanat. Suomalaisen kirjallisuuden seura. Porvoo: WSOY. S. 293.

Pure Cotton Comfort 2019. [verkkosivu]. [Viitattu 4.3.2019]. Saatavissa: <https://www.eczemaclighting.com/>

Ricci G., Patrizi A., Bellini F. & Medri M. 2006. Use of Textiles in Atopic Dermatitis Care of Atopic Dermatitis julkaisussa Hipler U.-C. & Elsner P. (toim.) *Biofunctional Textiles and the Skin, Current Problems in Dermatology*. Vol. 33. S. 127–143.

Schuster, K.C. 2006. Functional and Comfort Properties of Textiles from TENCEL® Fibres Resulting from the Fibres' Water-Absorbing Nanostructure: A Review. *Macromolecular Symposia*. Vol. 244:1. S. 149–165. [Viitattu 15.3.2019]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1002/masy.200651214>

Suomen tekstiili ja muoti: kuituopas 2019 [verkkosivu]. [Viitattu 11.2.2019] Saatavissa: <https://www.stjm.fi/kuituopas/#/>

Suominen, E. 2018. Syy & hoito kutinaan. *Hyvä Terveys* 14/2018. S. 41.

The Eczema Company 2019 [verkkosivu]. [Viitattu 4.3.2019] Saatavissa: <https://www.eczemacompany.com/eczema-clothing/>

Wang, L. 2011. Study of Properties of Medical Compression Garment Fabrics. *Journal of Fiber Bioengineering and Informatics*. Vol. 4:1. S. 15–22. [Viitattu 28.3.2019]. Saatavissa: [doi:10.3993/jfbi04201102](https://doi.org/10.3993/jfbi04201102)

Watson, W. 2011. Atopic dermatitis. Allergy, asthma, and clinical immunology: official journal of the Canadian Society of Allergy and Clinical Immunology. Vol. 7 Suppl 1:S4. S. 1–7. [Viitattu 28.3.2019]. Saatavissa: <http://dx.doi.org/10.1186/1710-1492-7-S1-S4>

Zikeli S. 2006. Production Process of a New Cellulosic Fiber with Antimicrobial Properties julkaisussa Hipler U.-C. & Elsner P. (toim.) *Biofunctional Textiles and the Skin, Current Problems in Dermatology*. Vol. 33. S. 110–126.

KUVALÄHTEET

Kytömäki, L. 2019. Numeroidut kuvat 3 ja 9.

Pure Cotton Comfort 2019 [verkkosivu]. Pitkähihainen paita. [Viitattu 28.3.2019]. Saatavissa: <https://www.eczemaclighting.com/long-sleeve-top>. Kuva 1.

Pure Cotton Comfort 2019 [verkkosivu]. Paita, jossa käsiineet. [Viitattu 28.3.2019]. Saatavissa: <https://www.eczemaclighting.com/eczema-scratch-mitten-t-eco-organic-adult>. Kuva 2.

Vahteri, M. 2019. Kansikuva (muokattu).
Kuvat sivuilla 8, 14, 33.
Numeroidut kuvat 12, 13, 15, 17, 18, 21, 22, 24 ja 25.
Hihakuvat ja niistä otetut lähikuvat.

Muut kuvat ja kuvio 1 omia.



Lopuksi haluan esittää kiitokseni
opinnäytteessä mukana auttaneille

Maija Fagerlund
Petra Haikonen
Anna Leinonen
Anna-Mari Leppisaari
Tiina Saivo